

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年9月29日(29.09.2016)



(10) 国際公開番号

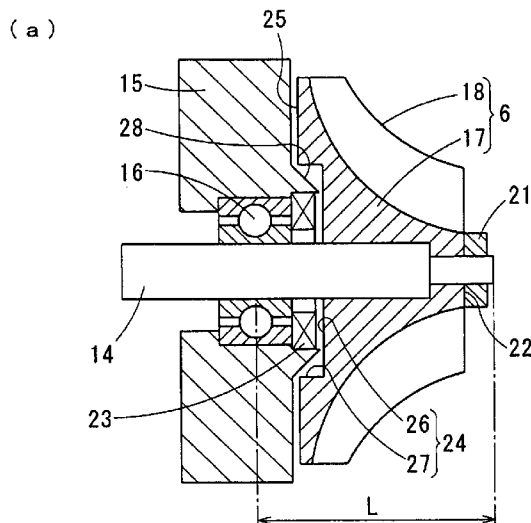
WO 2016/152139 A1

- (51) 国際特許分類:
F04D 29/28 (2006.01) F04D 29/62 (2006.01)
F02B 33/40 (2006.01) F04D 29/66 (2006.01)
F02B 39/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/001622
- (22) 国際出願日: 2016年3月21日(21.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-060164 2015年3月23日(23.03.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 石塚 智之(ISHIZUKA, Tomoyuki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 長谷部 雄太(HASEBE, Yuta); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 金子 陽一(KANEKO, Yoichi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 藤井 裕紀(FUJII, Yuki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: SUPERCHARGING DEVICE

(54) 発明の名称: 過給装置

[図2]



(57) Abstract: This supercharging device comprises a rotatably driven shaft (14), a bearing (16) for rotatably supporting the shaft (14), a housing (15) for supporting the bearing (16), a compressor wheel (6) secured to a free-end side of the shaft (14) by the bearing (16), and a sealing part (23) for sealing the space between the shaft (14) and the housing (15) on the compressor wheel (6)-adjacent side of the bearing (16). Where the surface of the compressor wheel (6) that is nearer the bearing (16) is defined as the reverse surface, the surface farther from the bearing (16) is defined as the front surface, and the direction in which the central axis of the shaft (14) extends is defined as the axial direction, the reverse surface of the compressor wheel (6) is provided with a concave part (24) recessed farther toward the front surface than is the periphery of the reverse surface, and the concave part (24) and the sealing part (23) are made to overlap in the axial direction.

(57) 要約: 過給装置は、回転駆動されるシャフト(14)と、シャフト(14)を回転自在に支持するベアリング(16)と、ベアリング(16)を支持するハウジング(15)と、ベアリング(16)よりシャフト(14)の自由端側に固定されるコンプレッサホイール(6)と、シャフト(14)とハウジング(15)の間を、ベアリング(16)よりコンプレッサホイール(6)側においてシールするシール部(23)と、を具備する。

る。コンプレッサホイール(6)のうち、ベアリング(16)に近い面を裏面、ベアリング(16)から遠い面を表面とし、シャフト(14)の中心軸が伸びる方向を軸方向とした場合、コンプレッサホイール(6)の裏面に、裏面の周囲に比較して表面側へ向かって窪む凹部(24)を設けて、凹部(24)とシール部(23)を軸方向にてオーバーラップさせる。

WO 2016/152139 A1

明 細 書

発明の名称：過給装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年3月23日に提出された日本特許出願番号2015-60164号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、エンジン（内燃機関）に供給する吸気の過給を行う過給装置に関する。なお、以下では、説明の便宜上、コンプレッサホイールのうち、ベアリングに近い面を裏面、ベアリングから遠い面を表面とし、シャフトの中心軸が伸びる方向を軸方向と称する。

背景技術

[0003] 従来技術について述べる。エンジンに供給する吸気の過給を行う過給装置として、シャフトの自由端側にコンプレッサホイールを固定した過給装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1の過給装置は、遠心式の吸気コンプレッサと電動モータとを組み合わせた電動過給機であり、コンプレッサホイールが固定されるシャフトは、電動モータの出力軸であり、2個以上のベアリングによって回転自在に支持される。また、ベアリングを支持するハウジングとシャフトの間にはシール部が設けられており、コンプレッサホイールの軸周りからベアリングへ、ダスト等が侵入するのを防いでいる。

[0004] 従来技術の問題点について述べる。「コンプレッサホイールに最も近いベアリングからコンプレッサホイールが固定される側のシャフトの先端までの長さ」と「コンプレッサホイールに最も近いベアリングからコンプレッサホイールをシャフトに固定するためのナットの先端までの長さ」を比較して「長い方」の長さをオーバーハングと称する。

[0005] 過給装置の過給圧を高めるには、シャフトの回転速度を高めることが有効である。シャフトを高回転化するには、安全性を確保する目的で、回転部品

の 1 次の共振周波数を高く確保する必要がある。1 次の共振周波数は、回転部品の極慣性モーメント I_p と直径に関する慣性モーメント I の比 I_p/I の影響を受ける。このため、1 次の共振周波数を高くするために、オーバーハングを短縮して上記の比 I_p/I を増加することが要求される。しかし、ベアリングとコンプレッサホイールとの間には、上述したようにシール部が配置される。このため、シール部の軸方向寸法によってオーバーハングが長くなってしまい、1 次の共振周波数を高めることが阻害されている {図 2 (b) 参照}。

[0006] なお、上記では電動過給機を例に説明したが、ターボチャージャにおいても同様の問題が生じる。このことを具体的に説明すると、電動過給機の場合は、シャフトを高回転化するために、1 次の共振周波数を高める必要がある。これに対し、ターボチャージャの場合は、シャフトの高回転化や安全性を高めるために、オーバーハング範囲における 3 次の共振周波数を高めることが望まれる。このように、3 次の共振周波数を高めるためにもオーバーハングを短縮することが有効であるが、シール部によってオーバーハングが長くなってしまい、3 次の共振周波数を高めることが困難になっている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特表 2004-521267 号公報

発明の概要

[0008] 本開示は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的はベアリングとコンプレッサホイールとの間にシール部が介在する構造であってもオーバーハングを短縮可能な過給装置の提供にある。

[0009] 上記目的を達成するため、本開示の 1 つの態様は、コンプレッサホイールの裏面に凹部を設けて、凹部とシール部を軸方向にてオーバーラップさせる構成を採用する。これにより、コンプレッサホイールとシール部を軸方向においてオーバーラップさせることができるため、従来技術に比較してオーバーハングを短縮できる。このように、オーバーハングを短縮することにより

、１次の共振周波数または３次の共振周波数を高めることができ、シャフトおよびコンプレッサホイールの高回転化が可能になる。これによって、過給装置の過給圧を高めることができ、エンジンの高出力化が可能になる。あるいは、過給装置の過給圧を従来と同等にする場合、過給装置の小型化が可能になる。即ち、本態様を採用することによって、遠心式の吸気コンプレッサを用いた過給装置（電動過給機やターボチャージャ）の高出力化、あるいは小型化が可能になる。

図面の簡単な説明

[0010] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]過給装置の概略図である（実施例１）。

[図2]図２（a）は実施例１の過給装置の要部断面図であり、図２（b）は従来技術の過給装置の要部断面図である。

[図3]過給装置の要部断面図である（実施例２）。

[図4]過給装置の要部断面図である（実施例３）。

[図5]過給装置の要部断面図である（実施例４）。

発明を実施するための形態

[0011] 以下において実施形態を、図面に基づいて詳細に説明する。

[0012] 本開示を電動過給機に適用した実施例を説明する。なお、以下で開示する実施例は、一例を開示するものであって、本開示が実施例に限定されないことは言うまでもない。

（実施例１）

図１、図２に基づいて実施例１を説明する。車両走行用のエンジン１（燃料の燃焼により回転動力を発生する内燃機関：燃料の種類やエンジン形式を問わない）は、電動過給機２を搭載する。

[0013] エンジン１は、吸気をエンジン気筒内へ導く吸気通路３を備える。電動過給機２は、吸気通路３の途中に配置される遠心式の吸気コンプレッサ４と、この吸気コンプレッサ４を駆動する電動モータ５とを備える。吸気コンプレ

ッサ４は、電動モータ５が発生する回転力により駆動されて吸気を加圧するコンプレッサホイール６と、吸気通路３の途中に介在され、コンプレッサホイール６を収容する渦巻形状のコンプレッサケーシング７とを備える。

[0014] 電動モータ５は、電力を回転出力に変換する周知の電動機であり、具体的な型式は限定するものではないが、一例として三相かご型誘導電動機等が用いられる。この電動モータ５は、周知の制御装置１０により通電制御される。具体的な一例として、制御装置１０は、電源１１（車載バッテリーやオルタネータ等）から供給される直流電力を交流に変換するインバータ１２と、このインバータ１２の切替状態をコントロールすることで電動モータ５に与える電圧や周波数を任意に変更するＥＣＵ１３とを備える。このＥＣＵ１３は、エンジン１の燃料噴射制御を行うエンジンコントロールユニットであり、エンジン１の運転状態に応じてインバータ１２を介して電動モータ５の回転数をコントロールすることで、エンジン１の運転状態に応じた過給圧を発生させる。

[0015] 電動モータ５は、機械的な構造として、回転自在に支持されるシャフト１４と、このシャフト１４と一体に回転するロータと、このロータと協働してロータを回転駆動するステータと、ロータおよびステータを収容するハウジング１５とを備える。

[0016] ハウジング１５は、軸方向に離間した２つのベアリング１６を備える。なお、図２では、コンプレッサホイール６に近い側のベアリング１６のみを示す。ハウジング１５によって支持されるベアリング１６は、シャフト１４を回転自在に支持するためのものであり、ボールベアリングなどの転がりベアリングであっても良いし、滑りによってシャフト１４を支持するメタルベアリングであっても良い。

[0017] シャフト１４には、ハウジング１５の外部に突出する部分（以下、シャフト突出部）を備える。このシャフト突出部は、コンプレッサホイール６が組付けられ箇所であり、コンプレッサホイール６を結合するための雄ネジと段差が設けられている。雄ネジは、シャフト突出部の先端（図２（ａ）の右端

部分）に設けられる。段差は、雄ネジよりハウジング１５側（図２（ａ）の左側）に設けられるものであり、段差より雄ネジ側（図２（ａ）の右側）が小径に設けられる。なお、段差より図示左側のシャフト１４を大径シャフトと称し、段差より図示右側のシャフト１４を小径シャフトと称する。

[0018] コンプレッサホイール６は、金属の削り出し等により製造されるものであり（限定しない）、略円錐形状を呈するベース部１７と、回転によって吸気を駆動する複数のコンプレッサブレード１８とを備える。また、コンプレッサホイール６の中心部には、コンプレッサホイール６をシャフト１４に取り付けるための貫通穴が形成されている。

[0019] 貫通穴の途中には、段差と軸方向において圧接するホイール側段差が設けられており、ホイール側段差より表面側（図２（ａ）の右側）が小径に設けられている。なお、ホイール側段差より図示左側の貫通穴を大径穴と称し、ホイール側段差より図示右側の貫通穴を小径穴と称する。そして、シャフト１４とコンプレッサホイール６の軸芯を一致させるべく、「大径シャフトと大径穴」または「小径シャフトと小径穴」の少なくとも一方が略同径に設けられる。

[0020] コンプレッサホイール６の表面側の中心部には、シャフト１４の先端に螺合するナット２１から締結力を受けるネジ座面２２が設けられている。このネジ座面２２は、軸方向に対して垂直な平面部であり、ベース部１７の頂部に設けられる。そして、シャフト１４のシャフト突出部にコンプレッサホイール６を組付け、シャフト１４の先端の雄ネジにナット２１を締結することで、コンプレッサホイール６がシャフト１４に結合される。

[0021] 電動過給機２は、過給装置の一例であり、上述したように、回転駆動されるシャフト１４と、このシャフト１４を回転自在に支持するベアリング１６と、このベアリング１６を支持するハウジング１５と、ベアリング１６よりシャフト１４の自由端側に固定されるコンプレッサホイール６と、を備えて構成される。

[0022] また、電動過給機２は、ベアリング１６よりコンプレッサホイール６側（

図示右側)に配置したシール部23によって、シャフト14とハウジング15の間をシールする構造を採用する。即ち、ハウジング15とシャフト14の間にシール部23を配置し、コンプレッサホイール6の軸周りからベアリング16へ、ダスト等の異物が侵入するのを防いでいる。なお、シール部23は、リップシールやダストシールなど周知なものであり、構造等を限定するものではない。

[0023] 従来技術では、図2(b)に示すように、ベアリング16とコンプレッサホイール6との間にシール部23を配置することにより、オーバーハングLが長くなってしまい、オーバーハング範囲の1次の共振周波数を高めることの阻害要因になっていた。これに対し、この実施例1の電動過給機2では、図2(a)に示すように、コンプレッサホイール6の裏面の中央部に、裏面の周囲に比較して表面側へ向かって窪む凹部24を設けて、この凹部24とシール部23とを軸方向にオーバーラップさせる構成を採用している。

[0024] 凹部24の具体的な一例を説明する。ここで、コンプレッサホイール6の裏面のうち、凹部24より外径側の面を外周裏面25とする。また、凹部24のうちで、最も表面(図示右側)に近い面を底面26とし、凹部24のうちで、外周裏面25から底面26へ向かう面を環状壁27とする。

[0025] この実施例1の凹部24は、コンプレッサホイール6を裏面側から見た場合に丸穴形状の窪みに設けられる(限定しない)。具体的な一例として、底面26は軸方向に垂直平面に設けられており、環状壁27は円筒面に設けられる。

[0026] 一方、シール部23の周囲を支持する箇所のハウジング15には、図2(a)に示すように、コンプレッサホイール6側(図示右側)に向かって膨出する凸部28が設けられており、この凸部28の内側にシール部23が配置される。即ち、この実施例1では、シール部23と凸部28が、コンプレッサホイール6の裏面に設けた凹部24と軸方向においてオーバーラップするように設けられている。なお、図面では、凸部28の形状を、図2(a)の右側に向かって縮径する円錐面に設けているが、もちろん限定するものでな

ない。

[0027] 実施例 1 の効果について述べる。この実施例 1 の電動過給機 2 は、上述したように、コンプレッサホイール 6 の裏面に凹部 2 4 を設けて、凹部 2 4 とシール部 2 3 を軸方向においてオーバーラップさせる構成を採用する。これにより、コンプレッサホイール 6 とシール部 2 3 を軸方向にオーバーラップさせることができるため、図 2 (a) に示すように、オーバーハング L を短縮することができる。このように、オーバーハング L を短縮することにより、オーバーハング範囲における回転部品の 1 次の共振周波数を高めることができ、シャフト 1 4 およびコンプレッサホイール 6 の高回転化が可能になる。これによって、電動過給機 2 の過給圧を高めることができ、エンジン 1 の高出力化が可能になる。あるいは、電動過給機 2 の過給圧を従来技術と同等にする場合、電動過給機 2 の小型化が可能になる。

(実施例 2)

図 3 に基づいて実施例 2 を説明する。なお、以下の各実施例において上記実施例 1 と同一符号は、同一機能物を示すものである。上記の実施例 1 では、凹部 2 4 の環状壁 2 7 を円筒面に設ける例を示した。これに対し、この実施例 2 では、外周裏面 2 5 と環状壁 2 7 の境界部である角部 2 7 a と、環状壁 2 7 と底面 2 6 の境界部である隅部 2 7 b の両方を、底面 2 6 から外周裏面 2 5 (図示左方向) に向かって広がる断面が直線のテーパ面に設けたものである。なお、図 3 では、角部 2 7 a のテーパ面と隅部 2 7 b のテーパ面を連続して設ける例を示すが、角部 2 7 a のテーパ面と隅部 2 7 b のテーパ面が独立するもの (非連続の傾斜面) であっても良い。

[0028] このように、角部 2 7 a と隅部 2 7 b をテーパ面に設けることで、コンプレッサホイール 6 の裏面側において遠心力により生じる応力集中を緩和することができる。このため、凹部 2 4 の軸方向の深さを深く設けることが可能になる。その結果、凹部 2 4 とシール部 2 3 の軸方向におけるオーバーラップ量をさらに大きくすることが可能になり、オーバーハング L をさらに短縮することができる。

(実施例3)

図4に基づいて実施例3を説明する。上記の実施例2では、角部27aと隅部27bを断面が直線のテーパ面（円錐面）に設ける例を示した。これに対し、この実施例3は、角部27aと隅部27bのそれぞれを、底面26側から外周裏面25方向へ向かって広がる曲面に設けたものである。なお、曲面は、曲率が一定のR面（円弧面）であっても良いし、曲率が一定でない断面が楕円や放物線等の曲面であっても良い。この実施例3を採用しても、上記実施例2と同様の効果を得ることができる。

(実施例4)

図5に基づいて実施例4を説明する。この実施例4は、コンプレッサブレード18の軸方向における表面側の先端部（図示右側の端）より、ネジ座面22を裏面側（図示左側）に近づけたものである。即ち、この実施例のコンプレッサホイール6は、ベース部17を偏平化し、凹部24の底面26とネジ座面22との距離を短くしたものである。

[0029] このように、ネジ座面22を凹部24の底面26に近づけたことで、さらにオーバーハングLを短縮することが可能になり、電動過給機2の大幅な高回転化が可能になる。即ち、実施例4を採用することによって、電動過給機2の高過給圧化や小型化の効果を高めることができる。

[0030] 産業上の利用可能性について述べる。上記の実施例では、本開示を電動過給機2に適用する例を示したが、エンジン1の排気圧によって吸気コンプレッサ4を駆動するターボチャージャに本開示を適用しても良い。なお、ターボチャージャに適用する場合、オーバーハングLを短縮することで、オーバーハング範囲における3次の共振周波数を高めることができる。

[0031] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

[請求項1]

回転駆動されるシャフト（１４）と、
このシャフト（１４）を回転自在に支持するベアリング（１６）と、
、
このベアリング（１６）を支持するハウジング（１５）と、
前記ベアリング（１６）より前記シャフト（１４）の自由端側に固定されるコンプレッサホイール（６）と、
前記シャフト（１４）と前記ハウジング（１５）の間を、前記ベアリング（１６）より前記コンプレッサホイール（６）側においてシールするシール部（２３）と、
を具備する過給装置において、
前記コンプレッサホイール（６）のうち、前記ベアリング（１６）に近い面を裏面、前記ベアリング（１６）から遠い面を表面とし、前記シャフト（１４）の中心軸が伸びる方向を軸方向とした場合、
前記コンプレッサホイール（６）の前記裏面に、前記裏面の周囲に比較して前記表面側へ向かって窪む凹部（２４）を設けて、前記凹部（２４）と前記シール部（２３）を軸方向にてオーバーラップさせることを特徴とする過給装置。

[請求項2]

請求項１に記載の過給装置において、
この過給装置は、前記コンプレッサホイール（６）を電動モータ（５）により駆動する電動過給機（２）であることを特徴とする過給装置。

[請求項3]

請求項１または請求項２に記載の過給装置において、
前記裏面は、前記凹部（２４）の周囲の外周裏面（２５）を備え、
前記凹部（２４）は、当該凹部（２４）のうちで最も前記表面に近い底面（２６）と、前記外周裏面（２５）から前記底面（２６）へ向かう環状壁（２７）とを備え、
前記外周裏面（２５）と前記環状壁（２７）の境界部である角部（

27a)と、前記環状壁(27)と前記底面(26)の境界部である隅部(27b)は、前記底面(26)から前記外周裏面(25)に向かって広がる断面が直線のテーパ面に設けられることを特徴とする過給装置。

[請求項4]

請求項1または請求項2に記載の過給装置において、

前記裏面は、前記凹部(24)の周囲に外周裏面(25)を備え、

前記凹部(24)は、当該凹部(24)のうちで最も前記表面に近い底面(26)と、前記外周裏面(25)から前記底面(26)へ向かう環状壁(27)とを備え、

前記外周裏面(25)と前記環状壁(27)の境界部である角部(27a)と、前記環状壁(27)と前記底面(26)の境界部である隅部(27b)は、前記底面(26)側から前記外周裏面(25)方向へ向かって広がる曲面に設けられることを特徴とする過給装置。

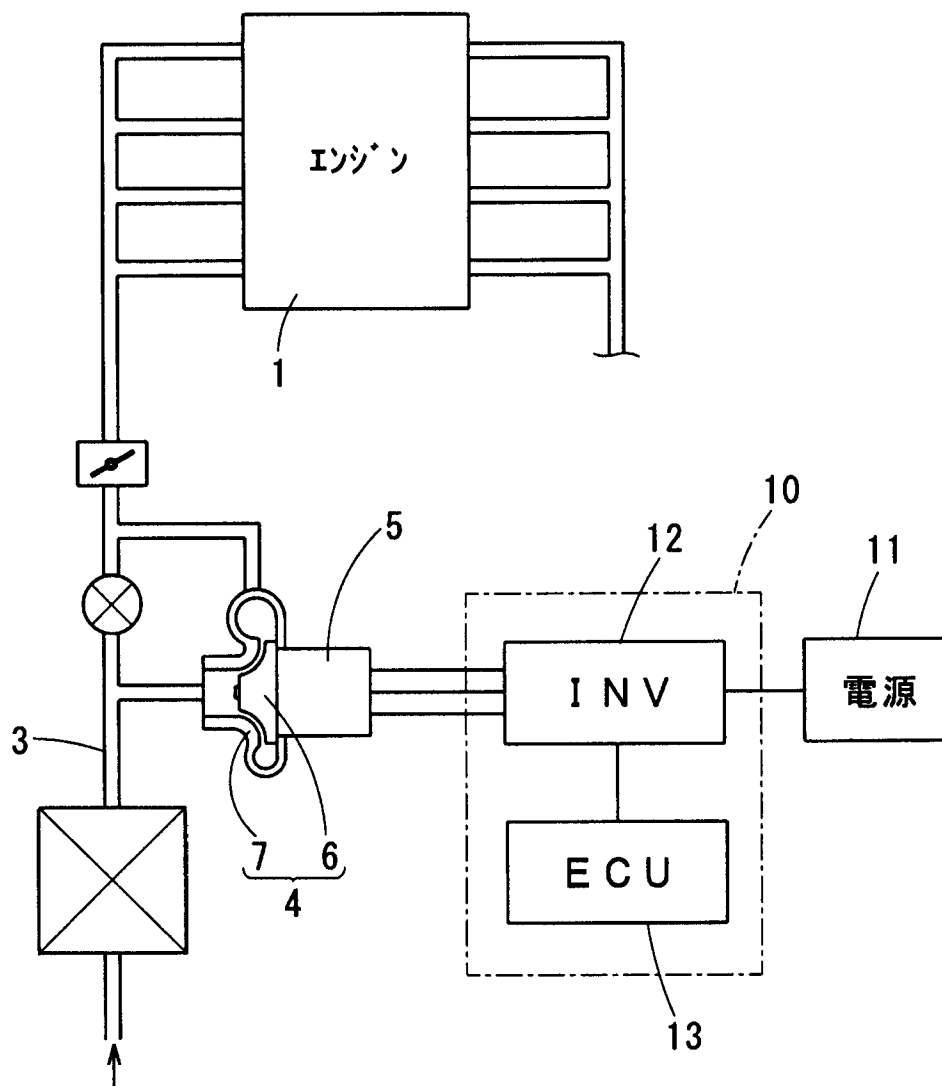
[請求項5]

請求項1または請求項2に記載の過給装置において、

前記コンプレッサホイール(6)の表面には、回転によって吸気を駆動する複数のコンプレッサブレード(18)の他に、前記シャフト(14)の先端に螺合するナット(21)から締結力を受けるネジ座面(22)が設けられ、

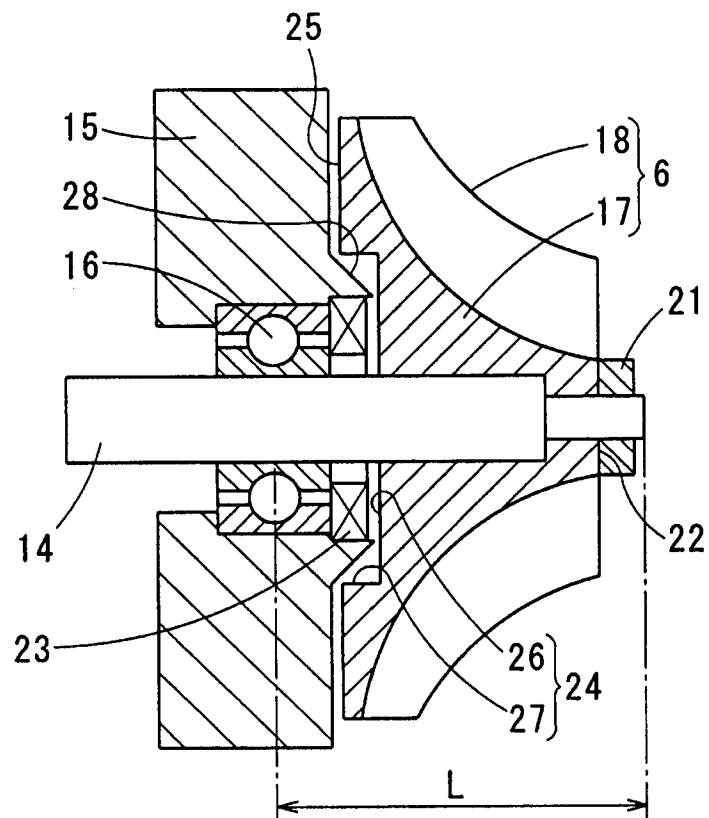
前記ネジ座面(22)は、前記コンプレッサブレード(18)の軸方向における表面側の先端部より、前記裏面側に設けられることを特徴とする過給装置。

[図1]

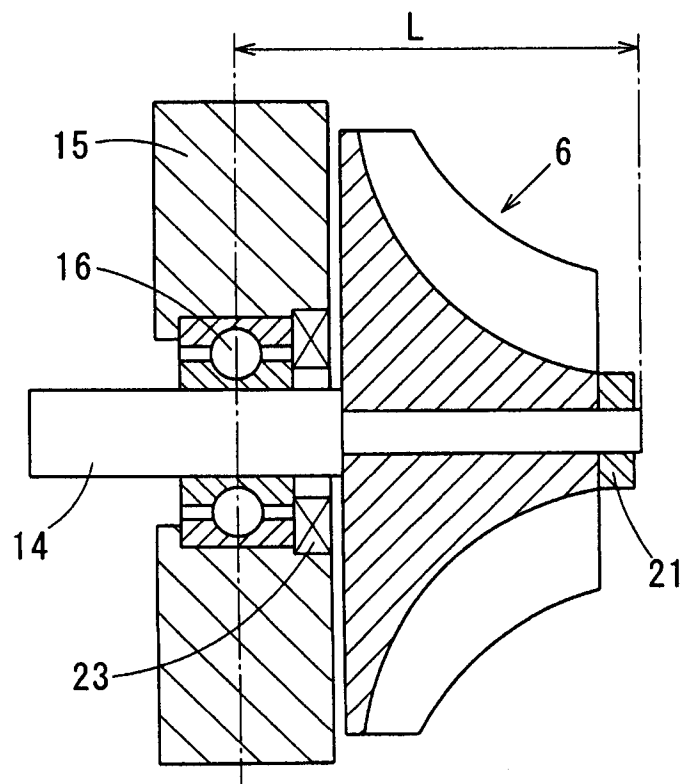


[図2]

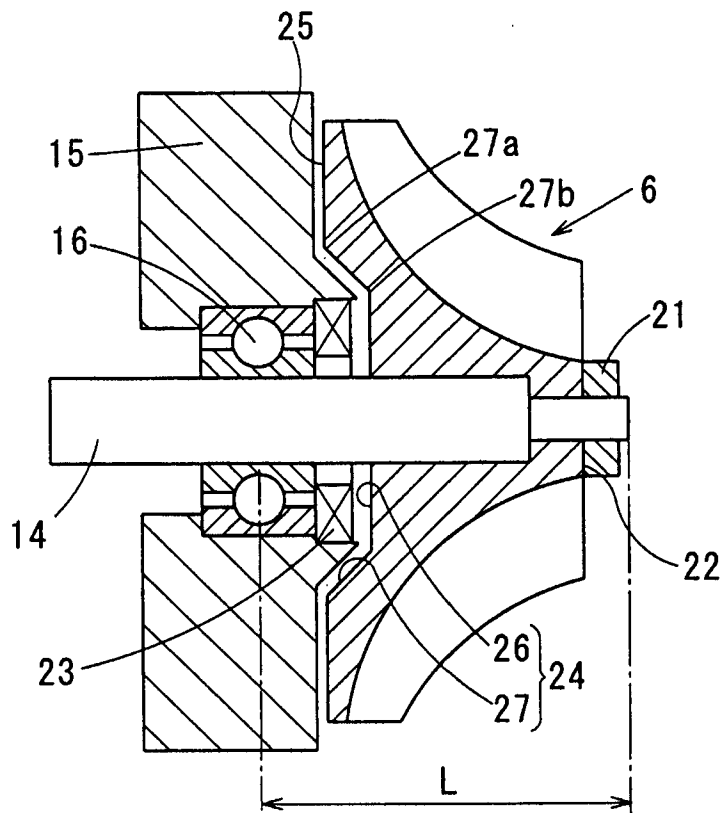
(a)



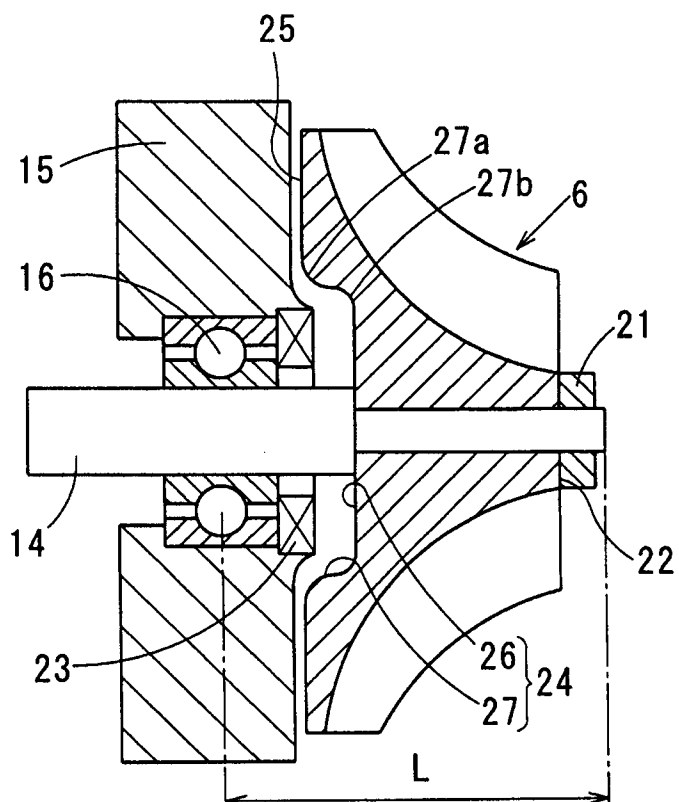
(b)

従来技術

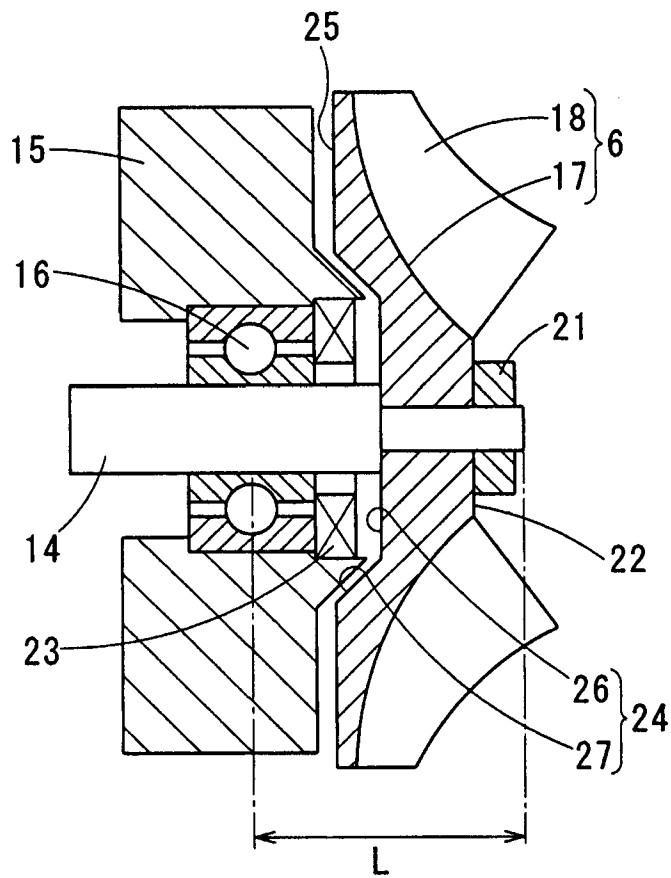
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001622

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D29/28(2006.01)i, F02B33/40(2006.01)i, F02B39/00(2006.01)i, F04D29/62(2006.01)i, F04D29/66(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04D29/28, F02B33/40, F02B39/00, F04D29/62, F04D29/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 31-3603 B1 (Maschinenfabrik Augsburg-Nuernberg AG.), 18 May 1956 (18.05.1956), page 2, right column, lines 13 to 34; fig. 1 (Family: none)	1-2 3-5
Y	JP 56-138499 A (Toyota Motor Co., Ltd.), 29 October 1981 (29.10.1981), page 2, lower right column, lines 13 to 15; fig. 1 & US 4382747 A specification, column 3, lines 23 to 25	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 June 2016 (06.06.16)

Date of mailing of the international search report
21 June 2016 (21.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001622

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 58-113599 A (Hitachi, Ltd.), 06 July 1983 (06.07.1983), page 6, upper right column, line 17 to lower left column, the last line; fig. 1 (Family: none)	1-5
Y	JP 2-33401 A (Isuzu Motors Ltd.), 02 February 1990 (02.02.1990), page 3, upper left column, line 9 to upper right column, line 8; fig. 1 & US 5163811 A specification, column 5, line 59 to column 6, line 9 & EP 352743 A1	1-5
Y	JP 31-2006 B1 (Yotsuto, Eberushiyupetsuheru), 22 March 1956 (22.03.1956), fig. 1 (Family: none)	5
Y	JP 2010-96113 A (IHI Corp.), 30 April 2010 (30.04.2010), fig. 6 (Family: none)	5
Y	JP 2011-52580 A (IHI Corp.), 17 March 2011 (17.03.2011), paragraph [0035]; fig. 1 (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F04D29/28(2006.01)i, F02B33/40(2006.01)i, F02B39/00(2006.01)i, F04D29/62(2006.01)i, F04D29/66(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F04D29/28, F02B33/40, F02B39/00, F04D29/62, F04D29/66

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 31-3603 B1（マシーネンフアブリーク、アウグスブルク、ニユルンベルク、アクチエンゲゼルシャフト）1956.05.18, 公報2ページ右欄13-34行, 第1図（ファミリーなし）	1-2 3-5
Y	JP 56-138499 A（トヨタ自動車工業株式会社）1981.10.29, 公報2ページ右下欄13-15行, 第1図 & US 4382747 A, 明細書第3欄23-25行	1-5

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.06.2016

国際調査報告の発送日

21.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

田谷 宗隆

30

3518

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 58-113599 A (株式会社日立製作所) 1983.07.06, 公報 6 ページ 右上欄 17 行-左下欄最終行, 第 1 図 (ファミリーなし)	1 - 5
Y	JP 2-33401 A (いすゞ自動車株式会社) 1990.02.02, 公報 3 ページ 左上欄 9 行-右上欄 8 行, 第 1 図 & US 5163811 A, 明細書第 5 欄 59 行 -第 6 欄 9 行 & EP 352743 A1	1 - 5
Y	JP 31-2006 B1 (ヨット、エーベルシユペツヘル) 1956.03.22, 第 1 図 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2010-96113 A (株式会社 I H I) 2010.04.30, 図 6 (ファミリー なし)	5
Y	JP 2011-52580 A (株式会社 I H I) 2011.03.17, 段落 [0035] , 図 1 (ファミリーなし)	5